

Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»
Кафедра Електричної інженерії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

_____ Леонід Бачурін

«_____» _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК5 Сучасний релейний захист

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: другий (магістерський)

Спеціальність (ості) 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(шифр і назва спеціальності (тей))

Освітня програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(назва освітньої програми, для обов'язкових дисциплін)

Мова навчання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни Сучасний релейний захист

(повна назва дисципліни)

для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

« 30 » 09 2021 року. – 7 с.

Розробники: Колларов О.Ю., к.т.н., доц., зав. каф. електричної інженерії.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електричної інженерії

(назва кафедри)

Протокол № 3 від “ 30 ” вересня 2021 р.

Завідувач кафедрою електричної інженерії

(Колларов О.Ю.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

“ ” 20 р

Схвалено науково-методичною комісією з галузі знань 14 Електрична інженерія

(шифр, назва)

Протокол № від. “ ” 20 р.

“ ” 20 р. Голова ()

(підпис)

(прізвище та ініціали)

1. Загальна інформація

Форма навчання	Денна	Заочна
Статус	Обов'язкова	
Обсяг в кредитах ЄКТС	7	7
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:	210	210
лекції:	32	8
практичні заняття:	48	6
лабораторні заняття:	-	-
семінари:	-	-
самостійна робота:	130	196
Форма підсумкового контролю	Екзамен	
Дисципліну викладають	Колларов О. Ю., https://donntu.edu.ua/kitaer/elin_oleksandr.kollarov@donntu.edu.ua	

Передумови для вивчення дисципліни: Вища математика. Фізика. Теоретичні основи електротехніки. Основи релейного захисту та автоматизації енергосистем.

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни „Сучасний релейний захист” є підготовка до ефективної експлуатації комплексу автоматичних приладів управління режимами роботи, протиаварійного управління та релейного захисту сучасних електричних мереж, вивчення основ мікропроцесорної автоматики та релейного захисту сучасних електричних систем, принципів дії, алгоритмів функціонування та технічної реалізації основних видів приладів автоматики і релейного захисту та оволодіння практичними навичками розрахункової та дослідницької роботи з проектування та експлуатації автоматики та релейного захисту елементів розподільних електричних мереж.

Фахові компетентності спеціальності (ФК):

ФК2 Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін.

ФК4 Здатність продемонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних в електроенергетичній галузі.

ФК12 Здатність демонструвати розуміння проблем якості в електроенергетичній галузі.

ФК13 Здатність продемонструвати знання характеристик і властивостей матеріалів, обладнання, процесів в електроенергетичній галузі.

Програмні результати навчання:

ПР1. Розуміти основні поняття з математики, фізики, хімії, електродинаміки, трансформації (перетворення) енергії, електротехніки, електромеханіки, електропівіду, релейного захисту на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПР4. Здатність розуміти складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

ПР11. Здатність продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепцій в електроенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

ПР12. Розуміння застосовуваних методик проектування і дослідження, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

3. Очікувані результати навчання

В результаті вивчення дисципліни «Сучасний релейний захист» студент повинен **знати:**

- датчики струму і напруги, схеми їх сполучень з реле, вибір їх для роботи в схемах релейного захисту; основні вимоги до релейного захисту;
- принципи виконання релейного захисту з відносною селективністю; вибір параметрів спрацювання та забезпечення необхідної чутливості; принципи роботи релейного захисту з абсолютною селективністю та визначення їх основних параметрів спрацювання; призначення РЗ та принципи захисту ліній електропередачі;
- близьке та далеке резервування;
- пристрої резервування відмови вимикача;
- релейний захист генераторів, трансформаторів, збірних шин та електродвигунів; пристрої автоматичного вмикання резерву, автоматичного повторного вмикання вимикача;
- автоматичне частотне розвантаження;
- основні поняття про цифрові пристрої релейного захисту і автоматики на мікропроцесорах.

вміти:

- вибирати трансформатори струму для їх роботи в схемах релейного захисту; розраховувати параметри спрацювання ступеневого струмового захисту ліній електропередачі від міжфазних та однофазних коротких замикань;
- вибирати типи захистів силових ліній, генераторів, трансформаторів, двигунів; визначати параметри спрацювання диференційних та максимально-струмових захистів силових ліній, трансформаторів;
- визначати параметри спрацювання захистів двигунів;
- вибирати параметри спрацювання та складати структурні схеми автоматичного включення резерву та повторного включення; читати прості схеми РЗ та автоматики, аналізувати послідовність дії релейного захисту та автоматики в разі виникнення аварій.

4. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання дисципліни «Сучасний релейний захист» є:

- екзамен. Семестровий письмовий екзамен проводиться в обсязі матеріалу, визначеного навчальною програмою дисципліни «Сучасний релейний захист», і в терміни, встановлені навчальним планом.
- на практичних заняттях кожному студенту видається свій варіант розрахункового завдання, розв'язання якого має на меті віддзеркалити рівень засвоєння матеріалу за пройденою темою. У результаті студент отримує певний бал за виконану роботу, який буде врахований у поточному контролі та вплине на підсумкову оцінку.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання формують порядок оцінювання під час поточного контролю (за результатами практичних занять, виконання індивідуальних завдань) та підсумкового контролю.

Форма навчання	Пр. 1	Пр. 2	Пр. 3	Пр. 4	Пр. 5	Пр. 6	Пр. 7	Пр. 8	Пр. 9	Пр. 10	Поточний контроль	Екзам ен	Максимальний бал
Денна	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	60	100
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30		90
Заочна	12	14	14	—	—	—	—	—	—	—	40		100
	7	9	9	—	—	—	—	—	—	—	25		85

Примітки: 1) Пр1, Пр2 і т.д практичні роботи;

2) У числівнику максимальний бал – при своєчасному та правильному виконанні, у знаменнику – мінімальний (при правильному, але несвоечасному виконанні)

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою. При оформленні документів за екзаменаційну сесію використовується таблиця відповідності оцінювання знань студентів за наступною шкалою:

Оцінка	
За 100-бальною шкалою	Для екзамену
90-100	Відмінно
74-89	Добре
60-73	Задовільно
0-59	Незадовільно

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Основні теми дисципліни

Тема 1. Загальні питання виконання релейного захисту електроенергетичних систем.

Тема 2. Максимальний струмовий захист.

Тема 3. Струмові відсічки.

Тема 4. Дистанційні захисти.

Тема 5. Релейний захист з абсолютною селективністю.

Тема 6. Принципи побудови мікропроцесорних захистів.

Тема 7. Максимальний струмовий захист.

Тема 8. Мікропроцесорний диференційний захист.

Тема 9. Розрахунок уставок мікропроцесорного диференційного захисту.

Тема 10. Диференційний захист.

6.2. Теми практичних (семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.н.	З.ф.н.
1	Тема 1. Загальні питання виконання релейного захисту електроенергетичних систем.	4	2
2	Тема 2. Максимальний струмовий захист.	4	2
3	Тема 3. Струмові відсічки.	4	2
4	Тема 4. Дистанційні захисти.	4	—
5	Тема 5. Релейний захист з абсолютною селективністю.	4	—
6	Тема 6. Принципи побудови мікропроцесорних захистів.	4	—
7	Тема 7. Максимальний струмовий захист.	6	—
8	Тема 8. Мікропроцесорний диференційний захист.	6	—
9	Тема 9. Розрахунок уставок мікропроцесорного диференційного захисту.	6	—

10	Тема 10. Диференційний захист.	6	–
	Усього годин	48	6

6.3. Теми лабораторних занять

Навчальним планом не передбачено.

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.н.	З.ф.н.
1	Тема 1. Загальні питання виконання релейного захисту електроенергетичних систем.	13	20
2	Тема 2. Максимальний струмовий захист.	13	20
3	Тема 3. Струмові відсічки.	13	20
4	Тема 4. Дистанційні захисти.	13	20
5	Тема 5. Релейний захист з абсолютною селективністю.	13	20
6	Тема 6. Принципи побудови мікропроцесорних захистів.	13	20
7	Тема 7. Максимальний струмовий захист.	13	19
8	Тема 8. Мікропроцесорний диференційний захист.	13	19
9	Тема 9. Розрахунок уставок мікропроцесорного диференційного захисту.	13	19
10	Тема 10. Диференційний захист.	13	19
	Усього годин	130	196

6.5. Індивідуальні та/або групові завдання

Індивідуальні завдання практичних занять відрізняються електричними схемами, параметрами джерел і приймачів енергії та можуть включати в себе наступні теми:

- визначення струму спрацювання захисту від міжфазних замикань та замикань на землю.
- визначення коефіцієнту чутливості максимального струмового захисту лінії від міжфазних к.з;
- розрахунок мікропроцесорного захисту ушкодженої живильної лінії;
- визначення характеристик силових перетворювачів енергії;
- розрахунок захисту силових трансформаторів.

7. Література

7.1. Основна

1. Кідиба В.П. Релейний захист електроенергетичних систем. Львівська політехніка, 2015.- 504 с.

7.2. Допоміжна

1. Шабад М.А. Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей. Л.Энергоатомиздат,1985.
2. Федосеев А.М. Релейная защита электроэнергетических систем. Релейная защита сетей. Учебн. пособие.- М. Энергоатомиздат, 1984.- 520 с.
3. Шнеерсон Э.М. Цифровая релейная защита. Энергоатомиздат,М. 2007.
4. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. М. Высшая школа.2006, 2009.
5. Басс Э.И., Дорогунцев В.Г. Релейная защита электроэнергетических систем. М. Издательский дом МЭИ. 2006.
6. Голота А.Д. Автоматика в електроенергетичних системах. Київ. Вища школа. 2006.

7.3. Методична

Заплановано: Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Сучасний релейний захист» для студентів денної та заочної форм навчання ОС «Магістр» спеціальності 141 Електронергетика, електротехніка та електромеханіка

ЗАТВЕРДЖЕНО